



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/60233
F02M 55/00		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Oktober 2000 (12.10.00)

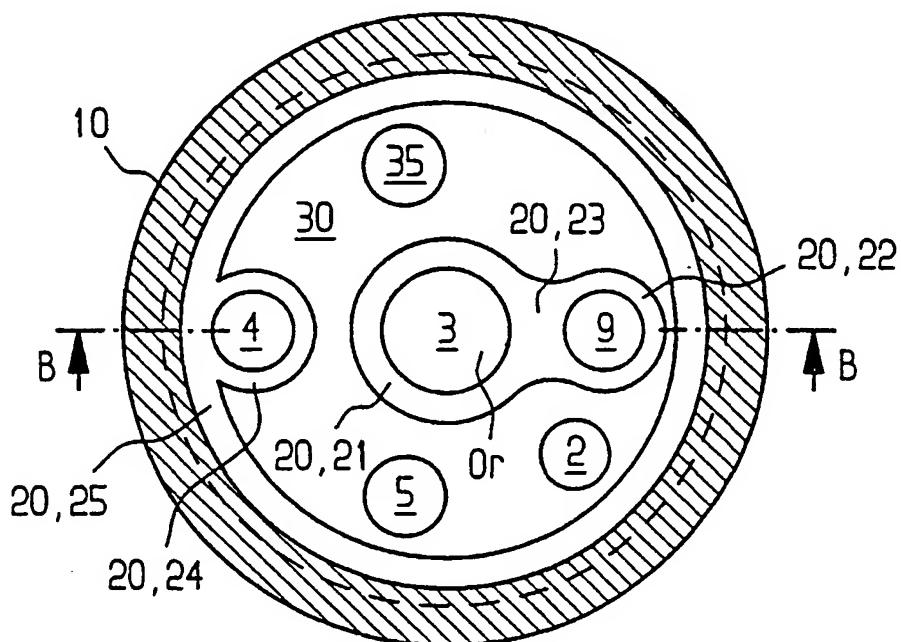
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00969	(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 30. März 2000 (30.03.00)	
(30) Prioritätsdaten: 199 14 720.5 31. März 1999 (31.03.99) DE	
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).	
(72) Erfinder; und	
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): TISCHER, Dieter [DE/DE]; Römerstr. 14, D-73240 Wendlingen (DE). TRZMIEL, Alfred [DE/DE]; Albstr. 9, D-72661 Grafenberg (DE). PANOWITZ, Herbert [DE/DE]; Urbanstr. 16, D-72636 Frickenhausen (DE).	
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	

(54) Title: FUEL INJECTOR FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPIRITZVENTIL FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Abstract

According to the invention the end faces (20, 30) of two axially adjacent injector modules (1, 5) of a fuel injector, which faces are pressed against each other in pairs, are subjected to a surface pressure which creates a high-pressure seal both between the high-pressure ports, situated in the injector modules, and of said ports towards the exterior. The end face (20, 30) is divided into a first and a second partial area (20, 30), the second partial area (30) being recessed in relation to the first partial area (20) by an axial depth (h). The first partial area (20) serves as a sealing area so that when the surface pressure is increased by application of a defined axial preloading force a very tight seal is obtained.



**(57) Zusammenfassung**

Die jeweils paarweise aufeinandergepreßten Stirnflächen (20, 30) zweier axial aneinanderliegender Injektormodule (1, 5) eines Kraftstofffeinspritzventils sind mit einer Flächenpressung beaufschlagt, die zu einer hochdruckfesten Abdichtung der Hochdruckkanäle untereinander und nach außen in den Injektormodulen führt. Die Stirnfläche (20, 30) ist unterteilt in eine erste und eine zweite Teilfläche (20, 30), wobei die zweite Teilfläche (30) zur ersten Teilfläche (20) um eine axiale Tiefe (h) vertieft ist. Die erste Teilfläche (20) dient als Dichtfläche, so daß durch die bei einer vorgegebenen axialen Vorspannkraft erhöhte Flächenpressung eine hohe Abdichtung erreicht wird.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

## Kraftstoffeinspritzventil für eine Brennkraftmaschine

5 Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzventil gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei Einspritzanlagen wird Kraftstoff unter hohem Druck über ein Kraftstoffeinspritzventil in den Brennraum einer Brennkraftmaschine eingespritzt.

Aus WO 96/19661 ist ein Kraftstoffeinspritzventil bekannt, bei dem mehrere Injektormodule axial übereinander angeordnet und damit mehrere Dichtebenen ergeben und mit einer Überwurfmutter axial gegeneinander vorgespannt sind. Die aneinander anliegenden Stirnflächen zweier benachbarter Injektormodule sind plan ausgeführt, so daß die in die Injektormodule eingebrachten Kanäle durch die Flächenpressung der Stirnflächen untereinander und nach außen hin abgedichtet sind.

20 Ein Kraftstoffeinspritzventil wird beispielsweise in einem Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystem eingesetzt, in dem der Kraftstoffdruck über 1500 bar betragen kann. Durch den hohen Kraftstoffdruck ist es erforderlich, eine hohe Flächenpressung und daher hohe axiale Vorspannkräfte über die Überwurfmutter auf die Stirnflächen der Injektormodule auszuüben. Durch wird das Material des Einspritzventils stark beansprucht, insbesondere die als Vorspannmittel eingesetzte Überwurfmutter, deren Gewinde stark beansprucht wird. Außerdem ist eine hochpräzise Fertigung erforderlich.

35 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, hochdruckfeste Übergänge der Injektormodule eines Kraftstoffeinspritzventils bei geringer Materialbelastung zur Verfügung zu stellen.

35 Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs gelöst.

Vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

5 Die erfindungsgemäßen als Dichtflächen ausgebildeten Stirnflächen zweier jeweils axial unter einer axialen Vorspannungskraft aneinandergepreßten Injektormodule sind so ausgebildet, daß die Flächenpressung um die abzudichtenden Kanäle in den Injektormodulen bei einer vergegebenen Vorspannkraft erhöht

10 ist und um eine eventuelle Kraftstofffleckage aus den in die Injektormodule eingebrachten Bohrungen und Kanälen über einen Rücklaufkanal abzuführen, um so ein Unterwandern der Dichtflächen mit unter hohem Druck stehenden Kraftstoff zu verhindern. Die Dichtflächen dichten die in den Injektormodulen

15 vorgesehenen Hochdruckkanäle gegeneinander und nach außen ab. Dabei werden Vertiefungen in die Stirnflächen der Injektormodule eingearbeitet, so daß im wesentlichen nur die übrigbleibenden, nicht vertieften Flächen mit der jeweils gegenüberliegenden Stirnfläche Kontakt haben und so eine Dichtfläche

20 bilden. Dabei wird die erste, nicht vertiefte Teilfläche, die in mehrere Unterteilflächen unterteilt sein kann, mit einer größeren Flächenpressung beaufschlagt als die zweite, vertiefte Teilfläche, wodurch eine höhere Dichtheit als bei einer planen, einflächigen Dichtfläche erzielt wird. Bevorzugt

25 ist die zweite Teilfläche soweit vertieft, daß sie kein Kontakt mit der Stirnfläche des ihr gegenüberliegenden Injektormoduls aufweist, wodurch die Flächenpressung höher wird und besser eingestellt werden kann. Der eventuell durch die Dichtflächen kriechende Kraftstoff als Teil der gesamten

30 Kraftstofffleckage sammelt sich in dem durch die Vertiefungen der Stirnfläche ausgebildeten Ablaufraum zwischen den Stirnflächen und fließt durch einen Rücklaufkanal ab. Dadurch wird verhindert, daß ein unkontrollierter Druckaufbau zwischen planen Flächen durch Kraftstofffleckage auftritt. Die Öffnungen der Hochdruckbohrungen und -kanäle weisen in die Dichtfläche und die Öffnung der Niederdruckbohrung, insbesondere des Rücklaufkanals, weist in die Ablaufläche.

35

Durch die im Vergleich zur Gesamt-Stirnfläche eines Injektor-  
moduls kleinere Dichtfläche entsteht durch Vorspannen der In-  
jektormodule gegeneinander eine hohe Flächenpressung. Dadurch  
5 kann die Dichtfläche, d. h. die gesamte nicht vertiefte Flä-  
che, auch eine relativ geringe Planizität aufweisen, was zu  
geringeren Fertigungskosten beiträgt. Auf eine hochgenaue,  
plane Ausführung der Dichtfläche kann somit verzichtet wer-  
den, da die hohe Flächenpressung eine Ausgleich der Uneben-  
10 heiten durch das elastische Verformen des Materials des In-  
jektormoduls im Bereich der Dichtflächen ermöglicht.

Die vertiefte Teilfläche, im folgenden zweite Teilfläche oder  
Ablauffläche genannt, wird so ausgestaltet, daß der Ferti-  
15 gungsvorgang des Vertiefens kurz, die Fertigungstiefe extrem  
gering und somit kostengünstig durchführbar ist. Hilfreich  
ist dabei, daß an die Planizität der zweiten Teilfläche keine  
hohe Anforderung, insbesondere geringere Anforderungen als an  
die Dichtfläche, gestellt wird, da sie keine Dichtfunktion  
20 übernimmt.

Die Dichtfläche einer Stirnfläche wird im folgenden erste  
Teilfläche genannt.

25 Vorteilhaft weist die erste Teilfläche als eine der Unter-  
teilflächen ringförmige Dichtflächen auf:  
- eine ringförmige vierte Dichtfläche, deren äußerer Rand an  
die Mantelfläche des entsprechenden Injektormoduls an-  
schließt und deren innerer Rand an die zweite vertiefte  
30 Teilfläche anschließt. Dadurch wird vorteilhaft die über  
die Ablauffläche fließende Kraftstoffleckage nach außen  
hin abgedichtet, und  
- eine erste und eine zweite Dichtfläche, in deren Zentren  
die Öffnungen der in den Injektor eingebrachten Hochdruck-  
35 bohrungen und -kanäle angeordnet sind.

Die als Unterteilflächen bezeichneten Unterteilungen der ersten Teilfläche sind in der Ebene der ersten Teilfläche angeordnet.

5 Ferner ist die Flächenpressung abhängig von dem Verhältnis der ersten und der zweiten Teilfläche und somit dadurch in einem weiten Bereich einstellbar.

10 Die über die Gesamtfläche der zweiten Teilfläche gemittelte axiale Tiefe  $h$  liegt etwa zwischen 10 und 50  $\mu\text{m}$ , wodurch vorteilhaft einerseits der Ablauf der eventuellen Kraftstoffleckage ohne großen Strömungswiderstand und die Flächenpressung im wesentlichen auf die Dichtfläche beschränkt ist und andererseits nur geringe Fertigungskosten durch eine begrenzte Materialabtragung für die vertiefte Fläche entstehen.

15 In einer weiteren Ausführungsform ist die Dichtfläche durch eine schmale, geschlossene Nut unterteilt, die die Hochdruckbohrungen und -kanäle umschließt und deren Wandung die Öffnung des Rücklaufkanals anschneidet, so daß eine eventuelle Kraftstoffleckage durch die Nut in den Rücklaufkanal fließt und ein Unterwandern der Dichtflächen mit Kraftstoff verhindert wird. Vorteilhaft ist dabei die geringe Fertigungszeit der Nut.

20  
25 In einer weiteren Ausbildungsform wird ein Teil der zweiten Teilfläche durch Einbringen von vorzugsweise netzförmig angeordneten, d.h. parallel und senkrecht zueinander angeordneten Längs- und Quernutennuten in die ursprüngliche Stirnfläche, hergestellt. Nach der Bearbeitung verbleiben in der zweiten Teilfläche vorzugsweise rechteckförmige oder quadratische Erhebungen, die in der Ebene der ersten Teilfläche aus den vorherigen Figuren liegt. Einige der netzartig angeordneten Vertiefungen der Längs- und Quernuten sind mit dem Rücklaufkanal verbunden, so daß über sie eine eventuelle Kraftstoffleckage über den Rücklaufkanal abfließen kann. Durch den

geringen Materialabtrag ist so eine besonders schnelle und kostengünstige Fertigung möglich.

5 Von jeder Position der zweiten Teilfläche ist eine Verbindung zum Rücklaufkanal vorgesehen, wodurch ein Unterwandern der Dichtflächen und somit ein unkontrollierter Druckaufbau durch eine eventuelle Kraftstofffleckage vermieden wird.

10 Die Vertiefung in die Stirnfläche eines Injektormoduls ist z.B. durch Laserabtragen oder Elektronenstrahlabtragen in sehr kurzer Zeit kostengünstig herzustellen.

15 Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Beschreibung der Figuren näher erläutert; es zeigen

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Kraftstoffeinspritzventil mit mehreren Injektormodulen

Figur 2 einen Querschnitt durch das Kraftstoffeinspritzventil aus Figur 1 entlang der Linie A-A,

20 Figur 2a einen Längsschnitt durch ein Injektormodul aus Figur 2 entlang der Linie B-B,

Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Stirnfläche eines Injektormoduls

25 Figur 4 ein Ausführungsbeispiel der zweiten Teilfläche aus Figur 2

Figur 1 zeigt ein im wesentlichen rotationssymmetrisches Kraftstoffeinspritzventil, in dem mehrere Injektormodule 1, 5, 6, 7, 8 axial übereinander angeordnet sind und über ein 30 zentrales, hier als Überwurfmutter 10 ausgebildetes Vorspannmittel axial gegeneinander vorgespannt sind. Ausgehend von dem Injektorkopf 1 des Kraftstoffeinspritzventils folgt axial ein Servokörper 5, ein Übertragungskörper 6, ein Zwischenkörper 7 und ein Düsenkörper 8, wobei die Stirnflächen der Injektormodule 1, 5, 6, 7, 8 jeweils paarweise aufeinanderliegen und jeweils eine Dichtebene bilden.

Die Injektormodule 1, 5, 6, 7, 8 weisen weiterhin eine vorzugsweise zentrale, mittig angeordnete Hochdruckbohrung 3 auf, die abhängig von ihrer Funktion in den jeweiligen Injektormodulen 1, 5, 6, 7, 8 unterschiedliche Durchmesser aufweist und einem hohen Kraftstoffdruck ausgesetzt ist, der abhängig ist von den momentanen Funktionszustand des Einspritzventils. In einer anderen Ausführungsform ist die Hochdruckbohrung exzentrisch angeordnet.

10 In den Injektormodulen 1, 5, 6, 7, 8 verläuft ein Zulaufkanal 9, der Kraftstoff über einen seitlich am Injektorkopf 1 angeordneten Kraftstoffanschluß 11 zu einem im wesentlichen parallel zur Längsachse des Kraftstoffeinspritzventils verlaufenden Abschnitts des Zulaufkanals durch die verschiedenen

15 Injektormodule 1, 5, 6, 7, 8 bis zur Spitze des Düsenkörpers 8 führt, in der Einspritzlöcher eingebracht sind, durch die Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

20 Die Funktionsweise eines solchen Einspritzventils ist allgemein bekannt

In dem Injektorkopf 1, den Servokörper 5 und den Übertragungskörper 6 ist seitlich und im wesentlichen parallel zur zentralen Hochdruckbohrung 3 ein Rücklaufkanal 2 angeordnet, durch den eine eventuelle Kraftstoffleckage, d.h der im Kraftstoffeinspritzventil aus Dichtflächen oder Führungsspalte austretende Kraftstoff, in den Tank zurückfließt. Im Rücklaufkanal 2 fließt der Kraftstoff drucklos oder unter einem niedrigen Druck.

Die Injektormodule 1, 5, 6, 7, 8 weisen an ihren jeweils paarweise gegenüberliegenden aneinander angrenzenden Stirnflächen Dichtflächen auf, die mit hoher Vorspannkraft aufeinander gedrückt werden und in Figur 2 und 3 näher beschrieben sind. Dabei bewirkt die Überwurfmutter 10 durch deren Verschrauben am Gewinde des Injektorkopfes ein axiales Vorspan-

nen der Injektormodule 1, 3, 5, 6, 7, 8 mit einer Vorspannkraft gegeneinander und so eine hohe Flächenpressung an deren Stirnflächen, wobei die Flächenpressung abhängig von der Vorspannkraft ist. Die Überwurfmutter 10 greift dabei an einem 5 Absatz des Düsenkörpers 8 an und drückt den Düsenkörper 8 axial in Richtung des Injektorkopfs 1.

Die Vorspannkraft bewirkt eine hohe Flächenpressung an den Stirnflächen der Injektormodule, wodurch die Hochdruckbohrung 10 3 und der Zulaufkanal 9 gegeneinander und nach außen hin abgedichtet sind.

Figur 2 zeigt die Aufsicht auf eine Stirnfläche 20,30 eines Injektormoduls, hier wurde beispielhaft die Stirnfläche 20,30 15 des Injektorkopfes 1 betrachtet, die auf die Stirnfläche des Servokörpers 5 gepreßt ist. Figur 2a zeigt den Längsschnitt des Injektormoduls aus Figur 2a entlang der Linie B-B zur Verdeutlichung der Figur 2.

20 Der zylindrische Injektorkopf 1 ist in einem Teil seiner Länge umfaßt von der hohlzylindrischen Überwurfmutter 10 und mit ihr über ein Gewinde verbunden. In die Stirnfläche 20, 30 des Injektorkopfs 1 münden die Öffnungen der zentralen Hochdruckbohrung 3, des Zulaufkanals 9, des Rücklaufkanals 2, des wei- 25 teren Kanals 4 und der Fixierbohrungen 35. Die Fixierbohrungen 35 dienen zur Ausrichtung und Fixierung des Injektorkopfs 1 und des an ihn grenzenden Servokörpers 5. Die Stirnfläche 20, 30 ist unterteilt in eine erste und eine zweite Teilfläche 20, 30, wobei die zweite Teilfläche 30 um eine axiale Tiefe h im Vergleich zur ersten Teilfläche 30 vertieft ist, 30 was dem axialen Höhenunterschied zwischen der ersten Teilfläche 20 und der zweiten Teilfläche 30 entspricht, der vorzugsweise zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$  liegt. Dabei wird über die Unebenheit der zweiten Teilfläche 30 über gemittelt. Die zweite 35 Teilfläche 30 ist somit axial in Richtung des Servokörpers 5 um die axiale Tiefe h tiefer angeordnet als die erste Teilfläche 20.

Durch das axiale Vorspannen der Injektormodule 1 und 5 wird nur die erste Teilfläche 20 mit jetzt einer größeren Flächenpressung beaufschlagt. Vorzugsweise ist die zweite Teilfläche 30 soweit vertieft, daß sie keinen Kontakt mit der an sie angrenzenden Stirnfläche des Servokörpers 5 hat. Die axiale Tiefe  $h$  liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$ , wodurch einerseits die erste Teilfläche 20 mit der gesamten Vorspannkraft beaufschlagt wird und die zweite Teilfläche 30 mit der Stirnfläche des gegenüberliegenden Injektormoduls keinen Kontakt hat aber andererseits das abzutragende Materialvolumen gering bleibt mit entsprechend geringer Bearbeitungszeit.

15 In einer weiteren Ausführungsform kann die zweite Teilfläche 30 zumindest teilweise mit einer geringen Flächenpressung beaufschlagt sein.

Die erste Teilfläche 20 dient als Dichtfläche zum Abdichten 20 der Hochdruckkanäle und bohrungen 3, 9 gegeneinander und nach außen hin. Da die zweite Teilfläche 30 vertieft gegenüber der ersten Teilfläche 20 ist, bildet sie mit der über ihr liegenden Stirnfläche des Servokörpers 5 ein Ablaufräum, durch den eine eventuell auftretende Kraftstofffleckage, d. h. der 25 Kraftstofffluß, der u.a. durch die Dichtflächen nach außen dringt, zum Rücklaufkanal 9 fließt. Die zweite Teilfläche 30 dient somit als Ablaufläche.

Die erste Teilfläche 20 ist im wesentlichen plan ausgeführt. 30 Durch die im Vergleich zur gesamten Stirnfläche 20, 30 kleineren ersten Teilfläche 20 wirkt bei vorgegebener axialer Vorspannkraft auf sie eine höhere Flächenpressung, wodurch das Material des Injektormoduls im Bereich der ersten Teilfläche 20 stärker elastisch zusammengedrückt wird. Daher 35 kann die Unebenheit der ersten Teilfläche 20, geringer sein als bei einer Dichtfläche, die aus der gesamten Stirnfläche 20, 30 besteht.

Die Oberfläche der zweiten Teilfläche 30 dient nicht zum Abdichten und kann daher beliebige Unebenheiten aufweisen, so lange sie nicht über die Ebene der ersten Teilfläche 20 ragt.

5 Vorzugsweise ist die zweite Teilfläche 30 nicht mit der Stirnfläche des gegenüberliegenden Injektormoduls 5 in Kontakt ist. Über die zweite Teilfläche 30 fließt die zwischen der Ablauffläche und der Stirnfläche des gegenüberliegenden Injektormoduls eventuell auftretende Kraftstoffleckage zu dem 10 Rücklaufkanal 2. Von jedem Punkt der zweiten Teilfläche 30 ist eine Verbindung zum Rücklaufkanal 2 vorgesehen, wodurch ein Unterwandern der Dichtflächen vermieden wird.

15 Vorzugsweise weist die zweite Teilfläche 30 eine höhere Un- ebenheit an ihrer Oberfläche auf als die erste Teilfläche 20, wodurch eine schnelle Bearbeitung des Vertiefens zum Herstellen der zweiten Teilfläche 30 möglich ist.

20 Die Öffnungen der Hochdruckbohrung 3 und des Zulaufkanals 9 sind in der ersten Teilfläche 21 bzw. 22 angeordnet. Die Öffnung des Rücklaufkanals 2 ist in der zweiten Teilfläche 30 angeordnet und ist somit mit dem Ablaufraum verbunden.

25 Die erste Teilfläche 20 ist in folgende Unterteilflächen 21, 22, 25 unterteilt:

- eine ringförmige erste Dichtfläche 21, in deren Zentrum die Öffnung der Hochdruckbohrung 3 angeordnet ist und die eine erste Ringbreite  $b_1$  aufweist,  
- eine ringförmige zweite Dichtfläche 22, in deren Zentrum die Öffnung des Zulaufkanals 9 angeordnet ist und die eine zweite Ringbreite  $b_2$  aufweist,  
- eine ringförmige vierte Dichtfläche 25, deren äußerer Rand an die Mantelfläche des Injektorkopfes 1 anschließt und die eine vierte Ringbreite  $b_4$  aufweist.

35

Weiterhin ist in das Injektormodul 1, hier beispielhaft als Injektorkopf 1 dargestellt, ein weiterer Kanal 4 seitlich und

im wesentlichen parallel zur zentralen Hochdruckbohrung 3 angeordnet, der über eine dritte Dichtfläche 24 nach außen hin abgedichtet ist, die eine weitere Unterteilfläche der ersten Teilfläche 20 darstellt. Im Zentrum der dritten Dichtfläche 24 ist die Öffnung des weiteren Kanals 4 angeordnet und weist eine dritte Ringbreite  $b_3$  auf. In dem weiteren Kanal 4 sind z. B. elektrische Steuerleitungen oder Meßleitungen eingebracht, die über die dritte Dichtfläche 24 gegenüber dem Kraftstoff im Ablaufraum abgedichtet und gegenüber Umwelteinflüssen geschützt ist.

Die vierte Dichtfläche 25 dichtet den Ablaufraum im Bereich der Ablaufläche 30 (der zweiten Teilfläche 30) nach außen hin ab. Vorzugsweise beträgt die erste, die zweite, die dritte und die vierte Ringbreite  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$  mindestens 1 mm, wodurch eine stabile und langlebige Abdichtung trotz der hohen Materialbelastung des Materials unterhalb der Dichtflächen 21, 22, 24, 25 gewährleistet ist. In der Hochdruckbohrung 3 und im Zulaufkanal 9 herrscht abhängig von dem Funktionszustand des Kraftstofffeinspritzventils ein hoher Druck, der bei über 1500 bar liegen kann. Im Rücklaufkanal 2 fließt die Kraftstofffleckage ab. Der Rücklaufkanal 2 ist drucklos oder weist einen nur geringen Kraftstoffdruck auf.

Die Außenränder der ersten, zweiten und dritten Dichtfläche 21, 22, 24 und der Innenrand der vierten Dichtfläche 25 sind in weiteren Ausführungsformen nicht kreisförmig ausgebildet, sondern z.B. ovalförmig, mehreckig, usw. und sind nicht auf eine kreisförmige Ausführungsform beschränkt.

Die erste und die zweite Dichtflächen gehen direkt oder über eine Übergangsfläche 23 ineinander über, wodurch sich die Fertigung vereinfacht.

Da eine eventuelle Kraftstofffleckage definiert über die Ablaufläche 30 und den Rücklaufkanal 2 abfließen kann, wird vorteilhaft ein Unterwandern der Dichtfläche durch Kraftstoff

und ein unkontrollierter Druckaufbau zwischen ihnen verhindern, wodurch die Hochdruckfestigkeit und die Lebensdauer gesteigert wird.

- 5 Über das Flächenverhältnis der ersten Teilfläche zur zweiten Teilfläche ist weiterhin für einen vorgegebenen Kraftstoffdruck die benötigte axiale Vorspannkraft einstellbar, wodurch sich die Materialbelastung verringern lässt.
- 10 In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Stirnfläche 20, 30 dargestellt. Im Vergleich zur Stirnfläche 20, 30 der Figur 2 ist die erste Teilfläche 20 durch die zweite Teilfläche 30 in eine erste und eine zweite Unterteilfläche 26, 27 unterteilt, wobei die zweite Teilfläche 30 als umlaufende, geschlossene Nut 31 in der ersten Teilfläche 20 ausgebildet ist. Die Nut 31 umschließt dabei die Öffnungen der Hochdruckbohrung 3 und des Zulaufkanals 9, wobei der Abstand zwischen der Wandung der Nut 31 und der Hochdruckbohrung 3 bzw. des Zulaufkanals 9 einen Mindestabstand beträgt, vorzugsweise mehr als 1 mm, um die Hochdruckfestigkeit zu gewährleisten. Die Öffnung des Rücklaufkanals 2 ist in der ersten Unterteilfläche 26 angeordnet, die Öffnungen der Hochdruckbohrung 3 und des Zulaufkanals 9 sind in der zweiten Unterteilfläche 27 angeordnet. Die Öffnung des Rücklaufkanals 2 schneidet, zumindest teilweise, die Wandung der Nut 31 an, so daß die im vorherigen Ausführungsbeispiel erwähnte Kraftstoffleckage aus der Hochdruckbohrung 3 und des Zulaufkanals 9 über die Nut 31 in den Rücklaufkanal 2 ablaufen kann, und somit eine Unterwanderung der ersten Unterteilfläche 26 durch Kraftstoff vermieden wird. Durch Einbringen der vorzugsweise schmal ausgeführten Nut 31 in die erste Teilfläche 20 wird vorteilhaft eine kostengünstige Fertigung ermöglicht. In einer weiteren Ausführungsform mündet die Nut 31 an ihren beiden Enden in den Rücklaufkanal 2, wodurch die Länge der Nut 35 31 geringer ist und somit sich die Fertigungszeit reduziert.

Die Öffnung des weiteren Kanals 4 ist in der ersten Unter- teilfläche 26 angeordnet, die frei von Kraftstoff ist, der in der Nut 31 abgeleitet wird.

- 5 Die Vorspannkraft wird vorzugsweise mittels einer Überwurfmutter oder über Verschweißen der Injektormodule unter Vorspannung hergestellt, kann aber auch über andere Verbindungs-techniken erfolgen.
- 10 Vorzugsweise wird nur eine der beiden sich berührenden Stirnflächen 20, 30 zweier jeweils aufeinanderliegender Injektormodule 1, 5, 6, 7, 8 mit einer zweiten Teilfläche 30 versehen, d. h. vertieft. Die andere der beiden Stirnflächen weist keine Vertiefungen auf, d. h. besteht nur aus einer einflächigen, in einer Ebene liegenden einflächigen Fläche. Dadurch erübrigt sich der Fertigungsschritt des Vertiefens.

Die Bearbeitungszeit zum Ausnehmen des Materials für die zweite Teilfläche 30 aus der Stirnfläche eines Injektormoduls verkürzt sich überproportional in Abhängigkeit von einer kleineren axialen Tiefe  $h$ , insbesondere beim Laser- oder Elektronenstrahl-Materialabtragen. In einer Ausführungsform weisen daher beide sich berührenden Stirnflächen 20, 30 jeweils eine zweite Teilfläche 30 auf, die spiegelbildlich zu einander angeordnet sind und sich überdecken. Im Vergleich zur Ausführungsform des vorherigen Abschnitts ist die jeweilige axiale Tiefe  $h$  geringer, vorzugsweise auf die Hälfte halbiert, wodurch sich die Bearbeitungszeit reduziert.

- 20
- 25
- 30 In Figur 4 ist eine Ausführungsform der zweiten Teilfläche 30 aus Figur 2 in der Aufsicht schematisch dargestellt. Ein Teil der zweiten Teilfläche 30 wird durch Einbringen von vorzugsweise netzförmig angeordneten, d.h. parallel und senkrecht zueinander angeordneten Längs- und Quernutennuten 36, 37 in die ursprüngliche Stirnfläche 20 hergestellt. Nach der Bearbeitung verbleiben in der zweiten Teilfläche 30 vorzugsweise rechteckförmige oder quadratische Erhebungen 38, die in der

Ebene der ersten Teilfläche 20 aus den vorherigen Figuren liegt. Einige der netzartig angeordneten Vertiefungen der Längs- und Quernuten 36, 37 sind mit dem Rücklaufkanal 2 verbunden, so daß über sie eine eventuelle Kraftstoffleckage 5 über den Rücklaufkanal 2 abfließen kann.

In weiteren Ausführungsformen sind die Längs- und Quernuten 36, 37 kurvig, beispielsweise in konzentrischen kreisförmigen Nuten um den Rücklaufkanal 2, von dem ausgehend Nuten radial 10 nach außen angeordnet sind, die die Kreisförmigen Nuten schneiden.

Beliebige andere Ausführungsformen der Längs- und Quernuten 36, 37 sind denkbar. Dabei ist jeder Punkt der an die Dicht- 15 flächen 21, 22, 24, 25 der vorherigen Figuren angrenzende zweite Teilfläche 30 ist beispielsweise über Längs- und/oder Quernuten 36, 37, kreisförmigen und/oder radiale Nuten mit dem Rücklaufkanal 2 verbunden, so daß über sie eine eventuelle Kraftstoffleckage über den Rücklaufkanal 2 abfließen kann.

20 Abhängig von der Anzahl und der Breite der beispielhaften Längs- und Quernuten 36, 37 und von deren Abstand D zueinander verbleiben Restfläche der von der Bearbeitung ausgenommenen Erhebungen 38, die in der Ebene der ersten Teilfläche 20 25 angeordnet sind und in Kontakt mit der Stirnfläche des ihr gegenüberliegenden Injektormoduls hat. Die Flächenpressung ist bei einer vorgegebenen axialen Vorspannkraft abhängig von der Restfläche der Erhebungen 38 und somit einstellbar.

30 Durch Ausbilden von beispielhaften Längs- und Quernuten 36, 37 reduziert sich im Vergleich zum vollständigen Ausnehmen der zweiten Teilfläche 30 das auszunehmende Materialvolumen, wodurch eine besonders schnelle und kostengünstige Bearbeitung erzielt wird.

35 Vorzugsweise wird die Ausnehmung in das Material des Injektormoduls für die zweite Teilfläche 30 mittels Laser-, Frä- oder Elektronenstrahlverfahren eingebracht.

Durch die auf die Unterteilflächen 21,22,25 wirkende Flächen-  
pressung wird eine elastische Verformung des Materials des  
Injektormoduls bewirkt, die bei ungleichmäßiger Verteilung  
5 der Unterteilflächen 21,22,25 über die Stirnfläche 20,30 ei-  
nes Injektormoduls und bei entsprechend ungleichmäßig ver-  
teilten Flächeninhalten der Unterteilflächen 21,22,25 eine  
entsprechend unterschiedliche, im wesentlichen axiale gerich-  
tete Verformung im Bereich der entsprechenden Unterteilflä-  
10 chen 21,22,25 bewirkt. Dadurch verkanten die Injektormodule  
zueinander, d.h. die Längsachsen zweier jeweils aneinander-  
grenzenden Injektormodule schließen einen Modulwinkel ein,  
der von dem Sollwinkel  $180^\circ$  abweicht. Der Grad der Verkan-  
tung, d.h. der Abweichung des Modulwinkels von  $180^\circ$ , hängt ab  
15 von den Positionen der Flächenschwerpunkte der jeweiligen Un-  
tereilflächen zueinander und den ihnen jeweils zugeordneten  
Flächeninhalten. Bei einer konstruktiv bedingten, ungünstigen  
Verteilung der Unterteilflächen 21,22,25 über die Stirnfläche  
ist mindestens eine Ausgleichsfläche in der Ebene der ersten  
20 Teilfläche 20 vorgesehen, wodurch die Abweichung des Modul-  
winkels von  $180^\circ$  abhängig von dem Flächenschwerpunkt und dem  
Flächeninhalt der Ausgleichsfläche und so auf einen vernach-  
lässigbar kleinen Wert, vorzugsweise auf  $0^\circ$  einstellbar ist.

## Patentansprüche

## 1. Kraftstoffeinspritzventil mit Injektormodulen

(1,5,6,7,8),

5 - in die jeweils eine Hochdruckbohrung (3) und ein Zulaufkanal (9) eingebracht sind,

- die axial übereinander angeordnet und mit Vorspannmitteln (10) axial vorgespannt sind, so daß die beiden sich berührenden Stirnflächen zweier jeweils aufeinanderliegender Injektormodule (1,5,6,7,8) durch eine hohe Flächenpressung Dichtflächen bilden, **dadurch gekennzeichnet, daß**

10 - mindestens eine Stirnfläche (20,30) unterteilt ist in eine erste und eine zweite Teilfläche (20,30), wobei die zweite Teilfläche (30) zur ersten Teilfläche (20) in Richtung des die Stirnfläche (20,30) aufweisenden Injektormoduls (1,5,6,7,8) um eine axiale Tiefe (h) vertieft ist,

15 - durch das Vorspannen der Injektormodule (1,5,6,7,1) die erste Teilfläche (20) mit einer größeren Flächenpressung beaufschlagt ist als die zweite Teilfläche (30).

## 2. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

25 - die zweite Teilfläche (30) mit einem Rücklaufkanal verbunden ist, der in das Injektormodul (1,5,6,7,8) eingebracht ist,

- die erste Teilfläche (20) als Dichtfläche und die zweite Teilfläche (30) als Ablauffläche zum Abführen einer

30 eventuellen Kraftstoffleckage durch den Rücklaufkanal (2) dient.

## 3. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

35 - die erste Teilfläche (20) plan ausgeführt ist.

4. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- die zweite Teilfläche (30) eine beliebige Unebenheit aufweist.

5

5. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Öffnungen der Hochdruckbohrung (3) und des Zulaufkanals (9) in der ersten Teilfläche (20) angeordnet sind.

10

6. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Öffnung des Rücklaufkanals (2) in der zweiten Teilfläche (30) angeordnet ist.

15

7. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Teilfläche (20) in folgende Unterteilflächen (21,22,25) unterteilt ist, die in der Ebene der ersten Teilfläche liegen:

20

- eine ringförmige erste Dichtfläche (21), in deren Zentrum die Öffnung der Hochdruckbohrung (3) angeordnet ist, mit einer ersten Ringbreite (b1),
- eine ringförmige zweite Dichtfläche (22), in deren Zentrum die Öffnung des Zulaufkanals (9) angeordnet ist, mit einer zweiten Ringbreite (b2),
- eine ringförmige vierte Dichtfläche (25), deren äußerer Rand an die Mantelfläche des Injektormoduls (1,5,6,7,8) anschließt, mit einer vierten Ringbreite (b4).

25

8. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- die erste Teilfläche (20) als weitere Unterteilfläche (24) eine dritte Dichtfläche (24) aufweist, in deren Zentrum die Öffnung eines weiteren Kanals (4) angeordnet ist, mit einer dritten Ringbreite (b3).

30

35

9. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- die erste, die zweite, die dritte und die vierte Ringbreite (b1,b2,b3,b4) jeweils eine Breite von mindestens 1 mm haben.

10. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß

- die erste Teilfläche (20) durch die zweite Teilfläche (30) in eine erste und eine zweite Unterteilfläche (26,27) unterteilt ist, wobei die zweite Teilfläche (30) vorzugsweise als umlaufende, geschlossene Nut (31) in der ersten Teilfläche (20) ausgebildet ist, die die Öffnungen der Hochdruckbohrung (3) und des Zulaufkanals (9) einschließt,
- die Öffnung des Rücklaufkanals (2) in der ersten Unterteilfläche (26) angeordnet sind,
- die Öffnungen der Hochdruckbohrung (3) und des Zulaufkanals (9) in der zweiten Unterteilfläche (27) angeordnet ist,
- daß die Öffnung des Rücklaufkanals (2) zumindest teilweise die Wandung der Nut (31) anschneidet, so daß eine eventuelle Kraftstofffleckage über die Nut (31) in den Rücklaufkanal (2) ablaufen kann.

25

11. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Öffnung eines weiteren Kanals (4) in der ersten Unterteilfläche (26) angeordnet ist.

30

12. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine der beiden sich berührenden Stirnflächen (20,30) zweier jeweils aufeinanderliegender Injektormodule (1,5,6,7,8) nur als eine in einer Ebene liegende einflächige Fläche ausgeformt ist.

13. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß

- beide der beiden sich berührenden Stirnflächen (20,30) zweier jeweils aufeinanderliegender Injektormodule (1,5,6,7,8) jeweils eine zweite Teilfläche (30) aufweisen, die sich spiegelbildlich überdecken.

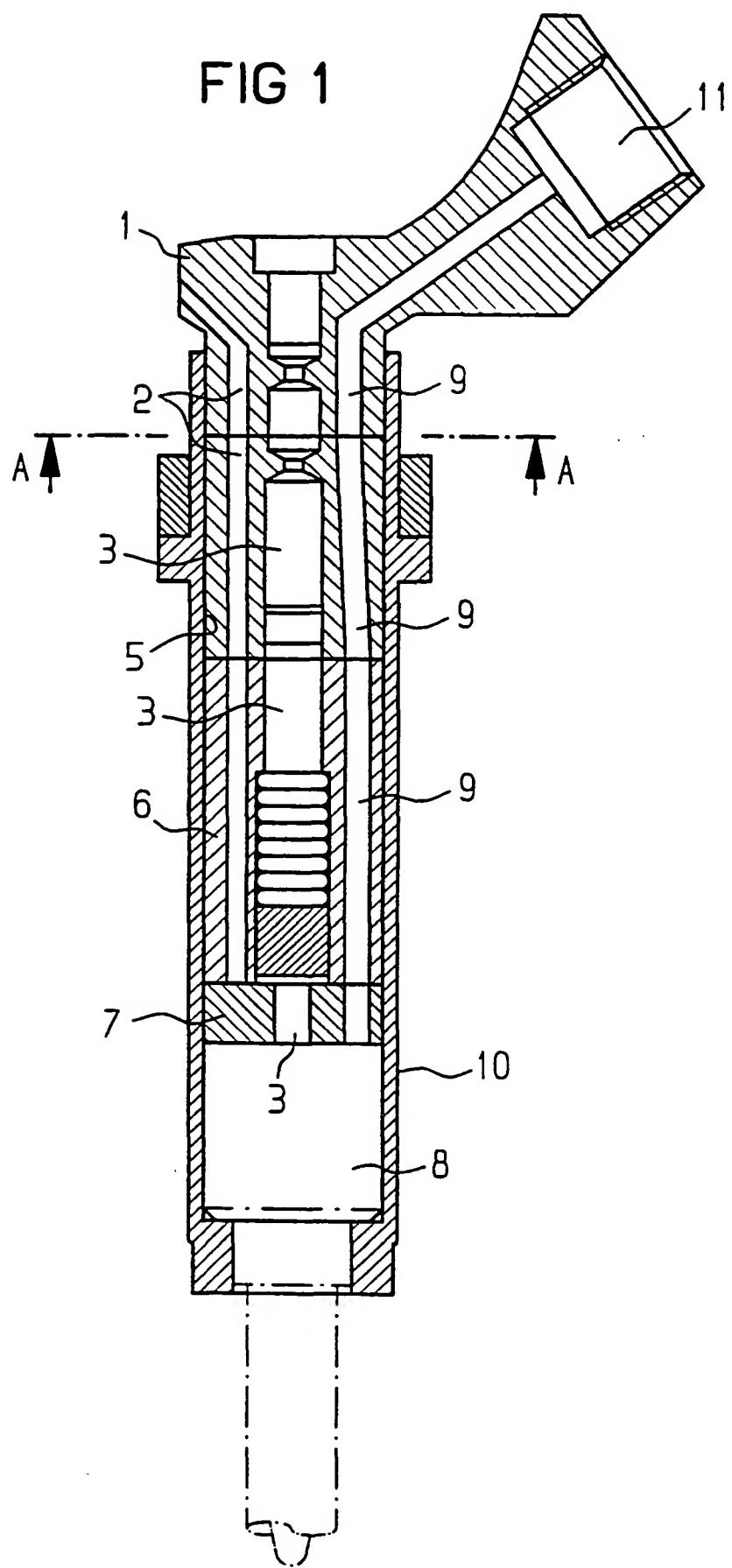
14. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- 10 - der axiale Höhenunterschied, axiale Tiefe (h), genannt, zwischen der ersten Teilfläche (20) und der zweiten Teilfläche (30) zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$  liegt.

15. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Winkel zwischen den Längsachsen zweier jeweils aneinander grenzender Injektormodule der Modulwinkel ist,
- bei ungünstiger Verteilung der Unterteilflächen (21,22,25) auf der Stirnfläche mindestens eine Ausgleichsfläche in der Ebene der ersten Teilfläche (20) vorgesehen ist, so daß die Abweichung des Modulwinkels von  $180^\circ$  abhängig von dem Flächenschwerpunkt und dem Flächeninhalt der Ausgleichsfläche und so auf einen vernachlässigbar kleinen Wert, vorzugsweise auf  $0^\circ$  einstellbar ist.

FIG 1



2/3

FIG 2

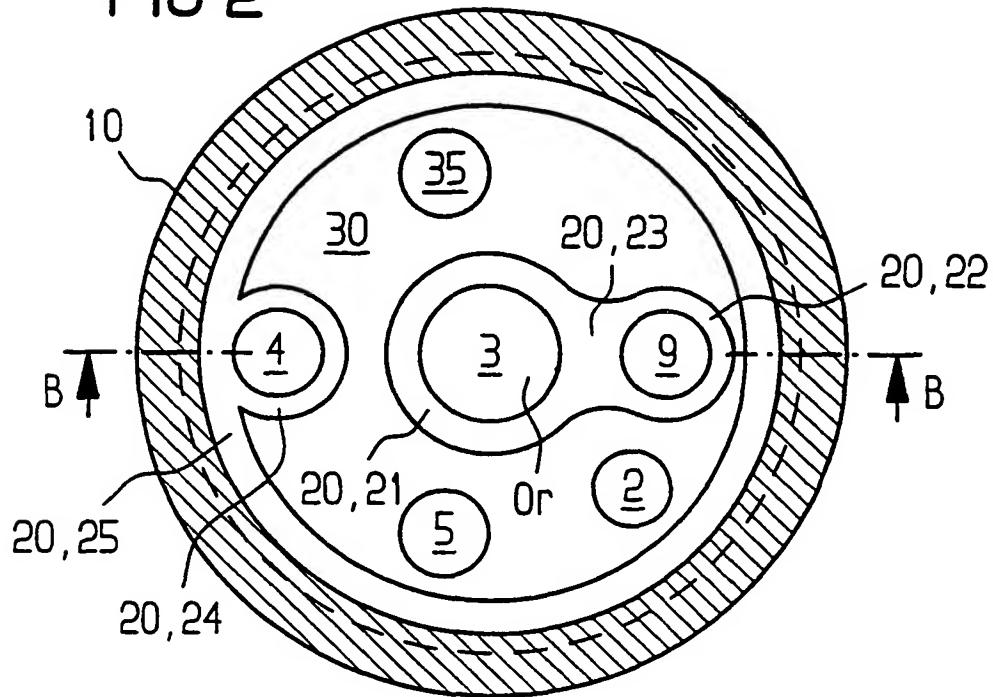


FIG 2A

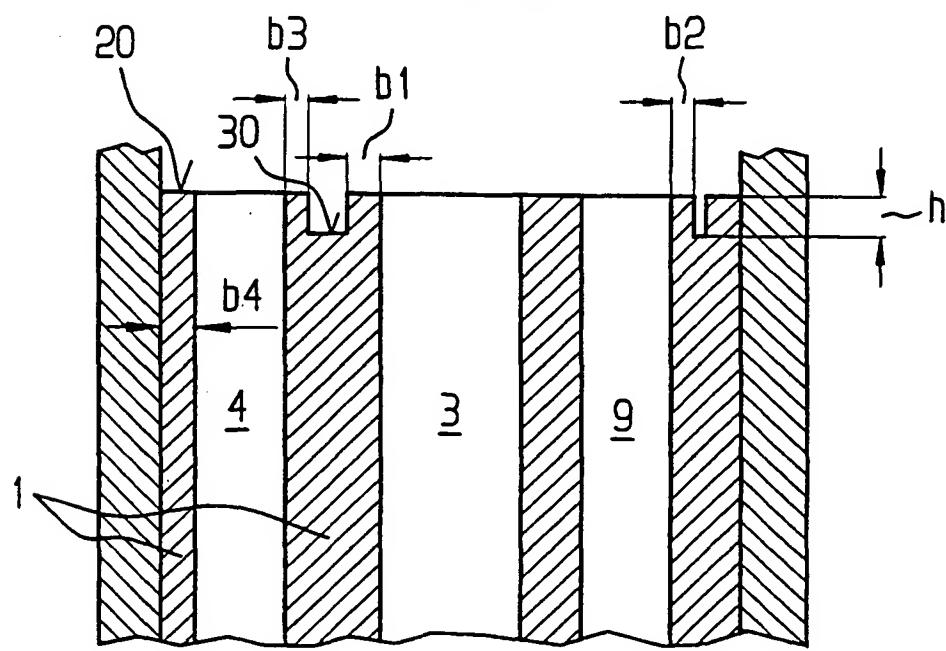


FIG 3

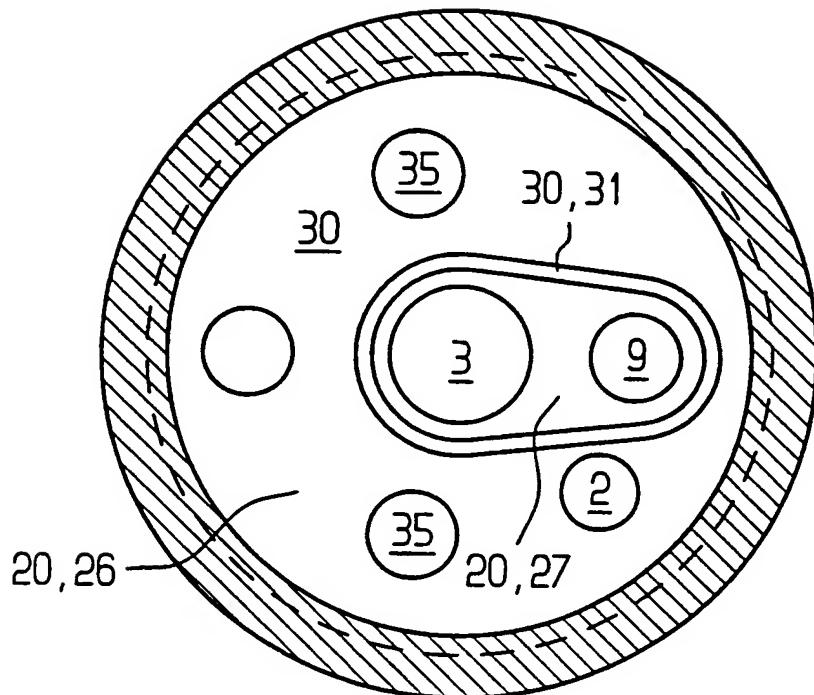
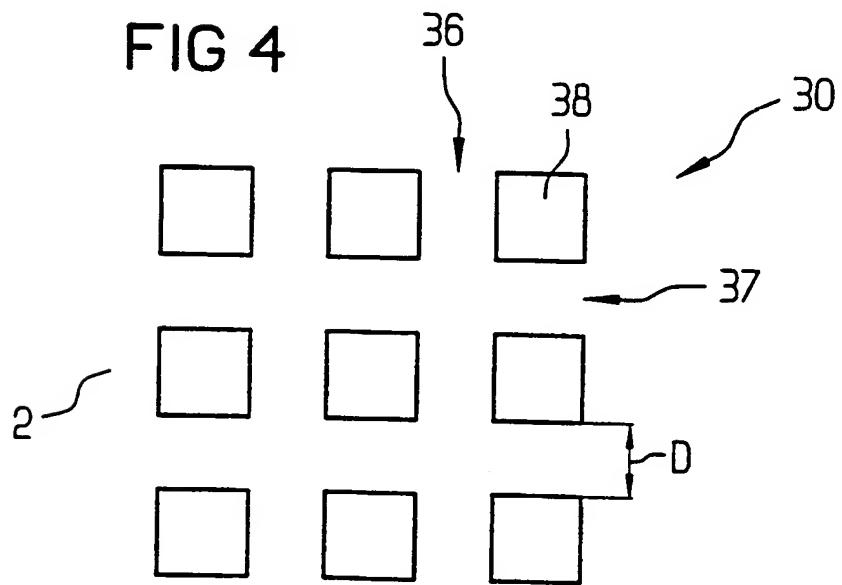


FIG 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 00/00969A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02M55/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>o</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 198 27 628 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 23 December 1999 (1999-12-23) column 2, line 11 -column 3, line 7; figures	1, 3-5, 12
A	DE 196 08 575 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11 September 1997 (1997-09-11) abstract	1
A	DE 196 14 980 C (HATZ MOTOREN) 18 September 1997 (1997-09-18) abstract	1
A	WO 96 19661 A (LUCAS IND PLC ; STEVENS JOHN WILLIAM (GB)) 27 June 1996 (1996-06-27) cited in the application abstract	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

26 July 2000

01/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torle, E

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19827628	A 23-12-1999	FR 2780103	A	24-12-1999
		GB 2338515	A, B	22-12-1999
DE 19608575	A 11-09-1997	FR 2745852	A	12-09-1997
		GB 2310890	A, B	10-09-1997
		JP 9242649	A	16-09-1997
DE 19614980	C 18-09-1997	BR 9708571	A	03-08-1999
		CN 1214759	A	21-04-1999
		CZ 9803077	A	16-06-1999
		WO 9739237	A	23-10-1997
		EP 0894194	A	03-02-1999
WO 9619661	A 27-06-1996	EP 0799378	A	08-10-1997
		US 5890660	A	06-04-1999

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F02M55/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 198 27 628 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) Spalte 2, Zeile 11 -Spalte 3, Zeile 7; Abbildungen ----	1, 3-5, 12
A	DE 196 08 575 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11. September 1997 (1997-09-11) Zusammenfassung ----	1
A	DE 196 14 980 C (HATZ MOTOREN) 18. September 1997 (1997-09-18) Zusammenfassung ----	1
A	WO 96 19661 A (LUCAS IND PLC ; STEVENS JOHN WILLIAM (GB)) 27. Juni 1996 (1996-06-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26. Juli 2000

01/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torle, E

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00969

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19827628 A	23-12-1999	FR	2780103 A	24-12-1999
		GB	2338515 A, B	22-12-1999
DE 19608575 A	11-09-1997	FR	2745852 A	12-09-1997
		GB	2310890 A, B	10-09-1997
		JP	9242649 A	16-09-1997
DE 19614980 C	18-09-1997	BR	9708571 A	03-08-1999
		CN	1214759 A	21-04-1999
		CZ	9803077 A	16-06-1999
		WO	9739237 A	23-10-1997
		EP	0894194 A	03-02-1999
WO 9619661 A	27-06-1996	EP	0799378 A	08-10-1997
		US	5890660 A	06-04-1999

